

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-089733

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133

(21)Application number : 10-262784

(22)Date of filing : 17.09.1998

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

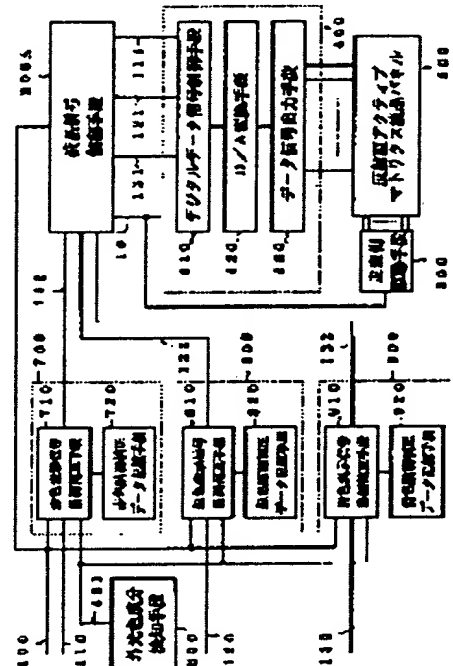
(72)Inventor : OTANI TOSHIYA
KINOSHITA HIROSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable displaying information holding a fixed color reproducing characteristic independently of a color component of external light in a liquid crystal display device of a reflection type active matrix.

SOLUTION: An external light color component detecting means 600 is provided and detects color component of external light. When each color display signal constituting each pixel of a picture is inputted, red, green, blue display signal gradation control means 700, 800, 900 compensate gradation in accordance with a color component ratio of a color component detecting signal 601. A liquid crystal signal control device 200A rearranges a display signal being compensated in gradation in a matrix state, and gives a liquid crystal panel display signal to a data side driving means 400. A scan side driving means 300 generates a scan pulse based on a timing signal 101 for liquid crystal panel display, and gives it to each scanning electrode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-89733
(P2000-89733A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	5 5 0		5 5 0
	5 7 5		5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-262784

(22) 出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大谷 俊哉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 木下 寛志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100084364

弁理士 岡本 宜喜

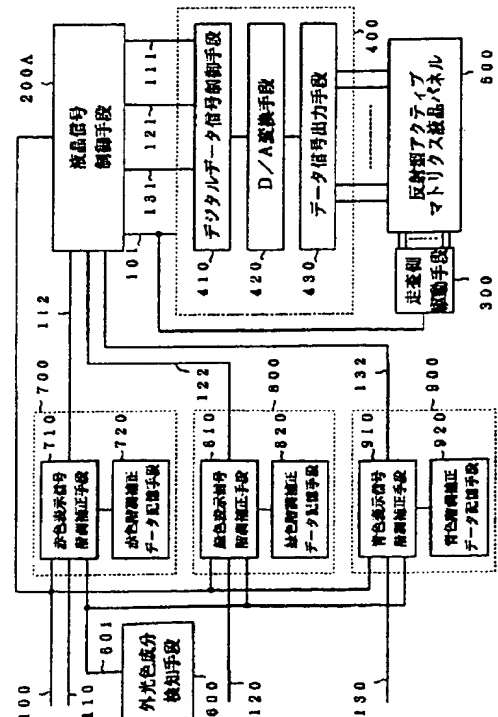
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型アクティブマトリクス液晶表示装置において、外光の色成分に係わらず、一定の色再現性を保持して情報の表示を行えるようにすること。

【解決手段】 外光色成分検知手段600を設け、外光の色成分を検出する。画像の各画素を構成する各色表示信号が入力されると、赤色、緑色、青色表示信号階調制御手段700、800、900は、色成分検知信号601の色成分比に応じた階調補正を施す。液晶信号制御手段200Aは、階調補正された表示信号をマトリクス状に並び替え、データ側駆動手段400に液晶パネル表示信号を与える。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づいて走査パルスを生成し、各走査電極に与える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数ビットで構成される 3 色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、

外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する表示信号階調制御手段と、

走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、

前記表示信号階調制御手段から出力された液晶表示信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 複数ビットで構成される 3 色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、

外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、

外部から入力される各画素の赤色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、

外部から入力される各画素の緑色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、

外部から入力される各画素の青色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、

走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、

前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶

表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色液晶表示信号を夫々入力し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 複数ビットで構成される 3 色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、

外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、

外部から入力される各画素の赤色表示信号、緑色表示信号、及び青色表示信号を前記液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力される赤色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて赤色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記赤色液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力される緑色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて緑色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記緑色液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力される青色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて青色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記青色液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、

走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、

前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段か

ら出力された青色液晶表示信号を夫々前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて前記液晶表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、

前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色の成分比に基づいて、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、

前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記赤色、緑色、青色の表示信号における各画素の階調値を D/A 変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号における各画素の階調値を D/A 変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、階調値を補正することを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段、及び前記データ側駆動手段を同一基板上に一体化した信号電極駆動ユニットを、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルに組み込んだことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外光の色成分の影

響を受けずに情報を表示する液晶表示装置に係わり、特に反射型アクティブマトリクス構造を有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は近年その表示容量が飛躍的に拡大し、薄型軽量、低消費電力の特徴により、パーソナルコンピュータやモニタなど表示用ディスプレイとして幅広く利用されている。その中でも反射型アクティブマトリクス (AM) の液晶表示装置は、透過型に対してバックライトを必要とせず、より低消費電力で駆動できるという特徴を持っている。

【0003】図 5 を用いて従来の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図 5 は表示信号階調制御手段として D/A 変換手段を用いた反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の構成図である。図中で、液晶信号制御手段 200 は、表示タイミング信号 100、複数ビットの赤色表示信号 110、緑色表示信号 120、青色表示信号 130 が与えられると、液晶パネル表示用タイミング信号 101、赤色液晶パネル表示信号 111、緑色液晶パネル表示信号 121、青色液晶パネル表示信号 131 を生成して出力するものである。

【0004】反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 は、TN 液晶を用いた AM 型の液晶パネルであり、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、その交差部にアクティブ素子である TFT が形成された液晶パネルである。走査側駆動手段 300 は、液晶表示用タイミング信号 101 に基づいて夫々の走査電極に対して走査パルスを与えるものである。破線部で示すデータ側駆動手段 400 は、デジタルデータ信号制御手段 410、D/A 変換手段 420、データ信号出力手段 430 を有し、赤色液晶パネル表示信号 111、緑色液晶パネル表示信号 121、青色液晶パネル表示信号 131 と、液晶表示用タイミング信号 101 に基づいてデータ用パルスを生成し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の各データ電極に対してデータ用パルスを与える回路である。

【0005】このような構成において、赤色表示信号 110、緑色表示信号 120、青色表示信号 130 が表示タイミング信号 100 と共に液晶信号制御手段 200 に入力されると、液晶信号制御手段 200 では、赤、緑、青色表示信号 110、120、130 を反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の画素配列に夫々並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ 111、緑色液晶パネル表示データ 121、青色液晶パネル表示データ 131 として出力する。そして液晶信号制御手段 200 は表示タイミング信号 100 より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号 101 を作成して出力する。

【0006】液晶パネル表示用タイミング信号 101

は、走査側駆動手段 300 とデータ側駆動手段 400 とに入力される。また赤、緑、青色液晶パネル表示データ 111、121、131 は、データ側駆動手段 400 に転送され、デジタルデータ信号制御手段 410 に入力される。そして液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデータ信号制御手段 410 から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データは、D/A 変換手段 420 に入力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。そして、データ信号出力手段 430 を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 のデータ電極に印加される。

【0007】一方、走査側駆動手段 300 は、液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の走査電極に電圧を印加する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成の従来の液晶表示装置では、屋外光及び照明光の色成分により、反射型液晶パネルの色再現性が異なってしまう。また屋外光を受ける野外と言えども、日照時間によって色温度が異なる。ましてや室内の各種の照明下では、照明光源の種類によって中心波長が異なる。こうした環境下で屋外光又は照明光（以下、両者を外光という）を利用して、反射型液晶パネルの画像を見ると、常に一定の色再現性を保って画像が表示されるとは言えなかった。

【0009】図 5 に示す液晶信号制御手段 200 からは、どのような外光下においても同様の赤、緑、青色液晶パネル表示データ 111、121、131 が出力され、データ側駆動手段 400 に転送され、D/A 変換手段 420 によりアナログ信号に変換される。このため、外光の色バランスが崩れている場合には、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の色再現性が本来の画像から変化してしまう。このような外光下では、表示画質が著しく低下するという問題点があった。

【0010】なお、従来の液晶表示装置において、階調制御手段としての D/A 変換手段を、図 5 のようにデータ側駆動手段内に含む構成としたが、D/A 変換手段がデータ側駆動手段の外部に設けられる場合においても同様の課題が生じる。また、外部からの表示信号がアナログ信号であり、階調制御手段を有しない構成においても同様の課題が生じる。

【0011】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、どのような色成分を有する外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示ができる反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本願の請求項 1 の発明は、複数ビットで構成される 3 色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する表示信号階調制御手段と、走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、前記表示信号階調制御手段から出力された液晶表示信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0013】本願の請求項 2 の発明は、複数ビットで構成される 3 色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力される各画素の赤色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、外部から入力される各画素の緑色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、外部から入力される各画素の青色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色液晶表示信号を夫々入力し、前記反射型アクティブマト

リクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項3の発明は、複数ビットで構成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力される各画素の赤色表示信号、緑色表示信号、及び青色表示信号を前記液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される赤色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて赤色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記赤色液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される緑色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて緑色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記緑色液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される青色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて青色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記青色液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色液晶表示信号を夫々前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0015】本願の請求項4の発明は、請求項2の液晶

表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて前記液晶表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項5の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色の成分比に基づいて、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とするものである。

【0017】本願の請求項6の発明は、請求項2の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記赤色、緑色、青色の表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正することを特徴とするものである。

【0018】本願の請求項7の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、階調値を補正することを特徴とするものである。

【0019】本願の請求項8の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段、及び前記データ側駆動手段を同一基板上に一体化した信号電極駆動ユニットを、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルに組み込んだことを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態における液晶表示装置について、図面を参照しつつ説明する。

（実施の形態1）本発明の実施の形態1における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図1は本実施の形態1における液晶表示装置の構成図である。ここで、図5に示す液晶表示装置と同一ブロックについては、同一符号を付けて説明する。本実施の形

態では、図5に示す各ブロックに加えて、外光色成分検知手段600、赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900が、表示信号階調制御手段として新たに設けられる。

【0021】外光色成分検知手段600は、外光の色成分を赤色、緑色、青色毎に検出する検知手段であり、例えばマトリクス液晶パネルの筐体に取り付けられた赤色用、緑色用、青色用の各光電変換素子から構成され、各色の成分比を示す色成分検知信号601を出力する。色成分検知信号601と外部から入力された表示タイミング信号100とは、夫々赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に与えられる。

【0022】赤色表示信号階調制御手段700は、赤色表示信号階調補正手段710及び赤色階調補正データ記憶手段720を有し、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により、外部から入力される各画素の赤色表示信号110の階調値を補正し、赤色液晶表示信号112を生成する制御手段である。

【0023】同様に緑色表示信号階調制御手段800は、緑色表示信号階調補正手段810及び緑色階調補正データ記憶手段820を有し、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色階調補正データを緑色階調補正データ記憶手段820より読み出し、緑色表示信号階調補正手段810により、外部から入力される各画素の緑色表示信号120の階調値を補正し、緑色液晶表示信号122を生成する制御手段である。

【0024】更に青色表示信号階調制御手段900は、青色表示信号階調補正手段910及び青色階調補正データ記憶手段920を有し、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色階調補正データを青色階調補正データ記憶手段920より読み出し、青色表示信号階調補正手段910により、外部から入力される各画素の青色表示信号130の階調値を補正し、青色液晶表示信号132を生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、表示タイミング信号100と同期して行われる。

【0025】液晶信号制御手段200Aは、階調補正された赤色液晶表示信号112、緑色液晶表示信号122、青色液晶表示信号132と、表示タイミング信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力するものである。また液晶信号制御手段200Aは、表示タイミング信号100に基づいて液晶パネル表示用タイミング信号101を生成して出力する。この液晶パネル表示

用タイミング信号101は、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する信号である。

【0026】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極の交差部に、TFT等のアクティブ素子が形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。

【0027】データ側駆動手段400は、デジタルデータ信号制御手段410、D/A変換手段420、データ信号出力手段430を有している。デジタルデータ信号制御手段410は、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ111、121、131が入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に信号を配置するものである。D/A変換手段420は、デジタルデータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データをアナログ信号に変換するものである。データ信号出力手段430は、アナログの画素信号を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0028】以上のように構成された反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号110は、表示タイミング信号100と共に赤色表示信号階調制御手段700に入力される。また、緑色表示信号120は、表示タイミング信号100と共に緑色表示信号階調制御手段800に入力される。更に、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に青色表示信号階調制御手段900に入力される。

【0029】反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が室内で使用されていれば、室内照明光が外光色成分検知手段600の光電変換素子に入射される。室内照明の光源が蛍光灯の場合は赤成分が少ない。従って外光色成分検知手段600の色成分検知信号601における赤成分は、緑成分や青成分に比べてレベルが低くなる。また、反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が日中に屋外で使用されたり、窓から照射される自然光下で使用されている場合は、色バランスが保たれていることが多く、色成分検知信号における赤成分、緑成分、青成分の各レベルはほぼ等しくなる。

【0030】赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900による階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段600により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行

う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号 110 に対して、緑色表示信号 120 及び青色表示信号 130 よりも低輝度となるような階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段 720 より読み出し、赤色表示信号階調補正手段 710 により補正する。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号が低輝度となるように、各色表示信号階調補正手段と階調補正データ記憶手段により制御する。

【0031】赤色表示信号階調制御手段 700 で変換された赤色液晶表示信号 112、緑色表示信号階調制御手段 800 で変換された緑色液晶表示信号 122、青色表示信号階調制御手段 900 で変換された青色液晶表示信号 132 と、表示タイミング信号 100 とが液晶信号制御手段 200A に入力されると、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の画素配列に並び替えられる。そして、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ 111、緑色液晶パネル表示データ 121、青色液晶パネル表示データ 131 としてデータ側駆動手段 400 に転送される。また、表示タイミング信号 100 は、液晶信号制御手段 200A により、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号 101 に変換され、走査側駆動手段 300 とデータ側駆動手段 400 とに転送される。

【0032】走査側駆動手段 300 は、液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の走査電極に電圧を印加する。また、データ側駆動手段 400 では、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ 111、121、131 と、液晶パネル表示用タイミング信号 101 とがデジタルデータ信号制御手段 410 に入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデータ信号制御手段 410 から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データは、D/A 変換手段 420 に入力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。そして、データ信号出力手段 430 を介して反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 のデータ電極に印加される。走査側、データ側からの印加電圧の実効値により、液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0033】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。

【0034】尚、本実施の形態の液晶表示装置では、各

色表示信号階調制御手段を液晶信号制御手段 200A の前段に設けたが、後段に設けても同様の効果が得られる。

【0035】（実施の形態 2）次に本発明の実施の形態 2 における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図 2 は本実施の形態 2 における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の構成図である。ここで、図 1 及び図 5 と同一のブロックについては、同一符号を付けて説明する。外光色成分検知手段 600 は、実施の形態 1 と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 は、図 1 に示すものと異なり、アナログ用のデータ側駆動手段 401 により駆動される。

【0036】アナログ用データ側駆動手段 401 は、アナログデータ信号制御手段 411 とデータ信号出力手段 430 とを有しており、アナログ形式の液晶パネル表示信号により制御される。このためアナログの各色表示信号階調制御手段として、赤色表示信号 D/A 変換手段 730A、緑色表示信号 D/A 変換手段 830A、青色表示信号 D/A 変換手段 930A が、液晶信号制御手段 200B の前段に設けられている。

【0037】赤色表示信号 D/A 変換手段 730A は、外部から入力される複数ビットの赤色表示信号 110 をその階調値に基づいて D/A 変換すると共に、色成分検知信号 601 の赤色の成分比に基づいて、赤色液晶表示信号の階調を D/A 変換時に補正し、赤色液晶表示信号 731A を生成する制御手段である。同様に緑色表示信号 D/A 変換手段 830A は、外部から入力される複数ビットの緑色表示信号 120 をその階調値に基づいて D/A 変換すると共に、色成分検知信号 601 の緑色の成分比に基づいて、緑色液晶表示信号の階調を D/A 変換時に補正し、緑色液晶表示信号 831A を生成する制御手段である。更に青色表示信号 D/A 変換手段 930A は、外部から入力される複数ビットの青色表示信号 130 をその階調値に基づいて D/A 変換すると共に、色成分検知信号 601 の青色の成分比に基づいて、青色液晶表示信号の階調を D/A 変換時に補正し、青色液晶表示信号 931A を生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、表示タイミング信号 100 と同期して行われる。以上の赤色表示信号 D/A 変換手段 730A、緑色表示信号 D/A 変換手段 830A、青色表示信号 D/A 変換手段 930A は、外部から入力される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて、液晶表示信号の階調値を補正する表示信号階調制御手段の機能を有している。

【0038】液晶信号制御手段 200B は、D/A 変換された赤色液晶表示信号 731A、緑色液晶表示信号 831A、青色液晶表示信号 931A と、表示タイミング

信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、D/A変換後赤色液晶パネル表示データ732、D/A変換後緑色液晶パネル表示データ832、D/A変換後青色液晶パネル表示データ932として出力するものである。また液晶信号制御手段200Bは、表示タイミング信号100が入力されると、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を生成して出力する。

【0039】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極の交差部にアクティブ素子としてTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段401内のアナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後赤、緑、青色液晶パネル表示データ732、832、932と、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。データ信号出力手段430は、アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶パネル表示データを、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0040】以上のように構成された液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号110は、表示タイミング信号100と共に赤色表示信号D/A変換手段730Aに入力される。また、緑色表示信号120は、表示タイミング信号100と共に緑色表示信号D/A変換手段830Aに入力される。更に、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に青色表示信号D/A変換手段930Aに入力される。反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が室内で使用されていれば、室内照明光が外光色成分検知手段600の光電変換素子に入射される。室内照明の光源が蛍光灯の場合は赤成分が少い。従って外光色成分検知手段600の色成分検知信号601における赤成分は、緑成分、青成分に比べてレベルが低くなる。また、反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が日中に屋外で使用されたり、窓から照射される自然光下で使用されている場合は、色バランスが保たれていることが多く、色成分検知信号における赤成分、緑成分、青成分の各レベルはほぼ等しくなる。

【0041】赤色表示信号D/A変換手段730A、緑色表示信号D/A変換手段830A、青色表示信号D/A変換手段930Aによる階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段600により

検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号110に対して、緑色表示信号120及び青色表示信号130よりも低輝度となるような階調補正をD/A変換時に行う。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号D/A変換手段により制御する。

【0042】赤色表示信号D/A変換手段730Aで変換された赤色液晶表示信号731A、緑色表示信号D/A変換手段830Aで変換された緑色液晶表示信号831A、青色表示信号D/A変換手段930Aで変換された青色液晶表示信号931Aと、表示タイミング信号100は、液晶信号制御手段200Bに入力され、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えられる。液晶信号制御手段200Bから出力されたD/A変換後赤色液晶パネル表示データ732、D/A変換後緑色液晶パネル表示データ832、D/A変換後青色液晶パネル表示データ932は、データ側駆動手段401に転送される。また、表示タイミング信号100は、液晶信号制御手段200Bにより、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101として変換され、走査側駆動手段300とデータ側駆動手段401に転送される。

【0043】走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。また、アナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後赤、緑、青色液晶パネル表示データ732、832、932と、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置する。アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶パネル表示データは、データ信号出力手段430を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。走査側、データ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0044】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。尚、本実施の形態の液晶表示装置では、各色表示信号D/A変換手段を液晶信号制御手段200Bの前段に設けたが、後段に設けても同様の効果が得られる。

【0045】(実施の形態3)次に本発明の実施の形態

3における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置について説明する。図3は本実施の形態3における液晶表示装置の構成図である。ここで、図1、図2、及び図5と同一ブロックについては、同一符号を付けて説明する。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、実施の形態1及び2のものと異なり、各色表示信号階調制御手段が内蔵されているデータ側駆動手段402により駆動される。即ち、実施の形態1の各色表示信号階調制御手段とデータ側駆動手段とを一体化したことを特徴とする。

【0046】外光色成分検知手段600は、実施の形態1、2と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。外光色成分検知手段600から出力された色成分検知信号601は、データ側駆動手段402内の各々赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に与えられる。

【0047】液晶信号制御手段200Cは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130と、表示タイミング信号100とが入力されると、各色表示信号を反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えるものである。そして液晶信号制御手段200Cは、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力すると共に、表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を作成して出力する。

【0048】赤色表示信号階調制御手段700は、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により、赤色液晶パネル表示信号111の階調値を補正し、赤色液晶表示信号112を生成する制御手段である。同様に緑色表示信号階調制御手段800は、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色階調補正データを緑色階調補正データ記憶手段820より読み出し、緑色表示信号階調補正手段810により、緑色液晶パネル表示信号121の階調値を補正し、緑色液晶表示信号122を生成する制御手段である。更に青色表示信号階調制御手段900は、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色階調補正データを青色階調補正データ記憶手段920より読み出し、青色表示信号階調補正手段910により、青色液晶パネル表示信号131の階調値を補正し、青色液晶表示信号132を生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、液晶パネル表示用タイミング信号101と同期して行われる。

【0049】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリ

クス状に形成され、走査電極とデータ電極との交差部にアクティブ素子であるTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段402内のデジタルデータ信号制御手段410は、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ112、122、132と、液晶パネル表示用タイミング信号101が入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。D/A変換手段420は、デジタルデータ信号制御手段410から複数ビットの各色液晶パネル表示データが入力されると、デジタル信号からアナログ信号に変換するものである。データ信号出力手段430は、D/A変換手段420の出力信号を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に出力するものである。

【0050】本実施の形態では、破線内に示す赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900、デジタルデータ信号制御手段410、D/A変換手段420、データ信号出力手段430を、ハイブリッドIC、モノリシックIC、又はFPC基板として一体化してデータ側駆動手段402とする。

【0051】以上のように構成された反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の動作について説明する。複数ビットで構成される赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に液晶信号制御手段200Cに入力される。液晶信号制御手段200Cは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130を反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131として生成する。そして表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を生成する。

【0052】また外光色成分検知手段600は、液晶表示装置が使用される環境での外光の色成分を検出し、データ側駆動手段402内の赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に色成分検知信号601を夫々与える。

【0053】赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900による階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定

とせず、外光色成分検知手段600により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号110に対して、緑色表示信号120及び青色表示信号130よりも低輝度となるような階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により補正する。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号階調補正手段と階調補正データ記憶手段により制御する。

【0054】赤色表示信号階調制御手段700で変換された赤色液晶表示信号112、緑色表示信号階調制御手段800で変換された緑色液晶表示信号122、青色表示信号階調制御手段900で変換された青色液晶表示信号132は、デジタルデータ信号制御手段410に入力され、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データは、D/A変換手段420に入力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。そしてデータ信号出力手段430を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。

【0055】走査側駆動手段300では、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生じ、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。走査側及びデータ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0056】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。また、これに加えて、各色表示信号階調制御手段をデータ側駆動手段に組み込むことにより、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【0057】（実施の形態4）次に本発明の実施の形態4における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図4は本実施の形態4における液晶表示装置の構成図である。ここで、図1、図2、図3、及び図5と同一ブロックについては、同一符号をつけて説明する。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、各色表示信号D/A変換手段内蔵のデータ側駆動手段403により駆動される。即ち、この液晶表示装置は、実施の形態2の各色表示信号D/A

変換手段と、データ側駆動手段とを一体化したことを特徴とするものである。このため、液晶信号制御手段200Dの後段に各色表示信号D/A変換手段を設けている。

【0058】外光色成分検知手段600は、実施の形態1、2、3と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。外光色成分検知手段600から出力された色成分検知信号601は、各々赤色表示信号D/A変換手段730B、緑色表示信号D/A変換手段830B、青色表示信号D/A変換手段930Bに与えられる。

【0059】液晶信号制御手段200Dは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130と、表示タイミング信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えるものである。また液晶信号制御手段200Dは、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力すると共に、表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を作成して出力する。

【0060】赤色表示信号D/A変換手段730Bは、赤色液晶パネル表示信号111をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、赤色液晶表示信号731Bを生成する制御手段である。また緑色表示信号D/A変換手段830Bは、緑色液晶パネル表示信号121をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、緑色液晶表示信号831Bを生成する制御手段である。さらに青色表示信号D/A変換手段930Bは、青色液晶パネル表示信号131をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、青色液晶表示信号931Bを生成する制御手段である。

【0061】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極との交差部にアクティブ素子であるTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生じ、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段403内のアナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後の赤、緑、青色液晶表示データ731B、831B、931Bと、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブ

マトリクス液晶パネル 500 の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。データ信号出力手段 430 は、アナログデータ信号制御手段 411 から出力された各色液晶表示データを、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0062】本実施の形態では、破線内に示す赤色表示信号 D/A 変換手段 730B、緑色表示 D/A 変換制御手段 830B、青色表示信号 D/A 変換手段 930B、アナログデータ信号制御手段 411、データ信号出力手段 430 を、ハイブリッド IC、モノリシック IC、又は FPC 基板として一体化する。そしてこれらの回路群をデータ側駆動手段 403 とする。

【0063】以上のように構成された反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号 110、緑色表示信号 120、青色表示信号 130 は、表示タイミング信号 100 と共に液晶信号制御手段 200D に入力される。液晶信号制御手段 200D は、赤色表示信号 110、緑色表示信号 120、青色表示信号 130 を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の画素配列に並び替える。そして液晶信号制御手段 200D は、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ 111、緑色液晶パネル表示データ 121、青色液晶パネル表示データ 131 を生成すると共に、表示タイミング信号 100 より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号 101 を生成する。

【0064】また外光色成分検知手段 600 は、液晶表示装置が使用される環境での外光の色成分を検出し、データ側駆動手段 403 内の赤色表示信号 D/A 変換手段 730B、緑色表示信号 D/A 変換手段 830B、青色表示信号 D/A 変換手段 930B に色成分検知信号 601 を与える。

【0065】赤色表示信号 D/A 変換手段 730B、緑色表示信号 D/A 変換手段 830B、青色表示信号 D/A 変換手段 930B による階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段 600 により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色液晶パネル表示信号 111 に対して、緑色液晶パネル表示信号 121 及び青色液晶パネル表示信号 131 よりも低輝度となるような階調補正を赤色表示信号 D/A 変換手段 730B により行う。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号 D/A 変換手段により制御する。

【0066】赤色表示信号 D/A 変換手段 730B で変換された赤色液晶表示信号 731B、緑色表示信号 D/A 変換手段 830B で変換された緑色液晶表示信号 831B、青色表示信号 D/A 変換手段 930B で変換された青色液晶表示信号 931B は、アナログデータ信号制

御手段 411 に入力され、液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の水平方向の画素配列の順番に配置される。アナログデータ信号制御手段 411 から出力された各色液晶表示データは、データ信号出力手段 430 を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 のデータ電極に印加される。

【0067】走査側駆動手段 300 は、液晶パネル表示用タイミング信号 101 に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル 500 の走査電極に電圧を印加する。走査側及びデータ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0068】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。また、これに加えて、各色表示信号 D/A 変換手段を、データ側駆動手段に組み込むことにより、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【0069】

【発明の効果】請求項 1、2、3 記載の発明によれば、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0070】請求項 4、5 記載の発明によれば、従来のデータ側駆動手段を用いて、容易に外光に対する階調補正を行うことができ、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0071】請求項 6、7 記載の発明によれば、従来のデータ側駆動手段を用いて、容易に表示信号の階調制御と外光に対する階調補正を行うことができ、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0072】請求項 8 記載の発明によれば、各色の表示信号階調制御手段が、データ側駆動手段と一体化されているので、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができ、表示信号の階調制御と外光に対する階調補正を行うことができるので、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高

画質の反射型アクティブマトリクス液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態 2 における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図 3】本発明の実施の形態 3 における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図 4】本発明の実施の形態 4 における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

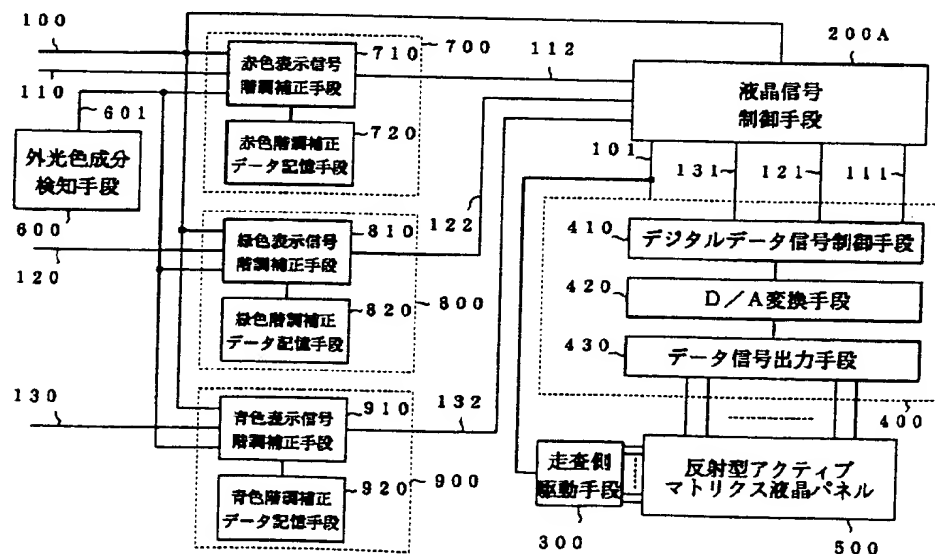
【図 5】従来の反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【符号の説明】

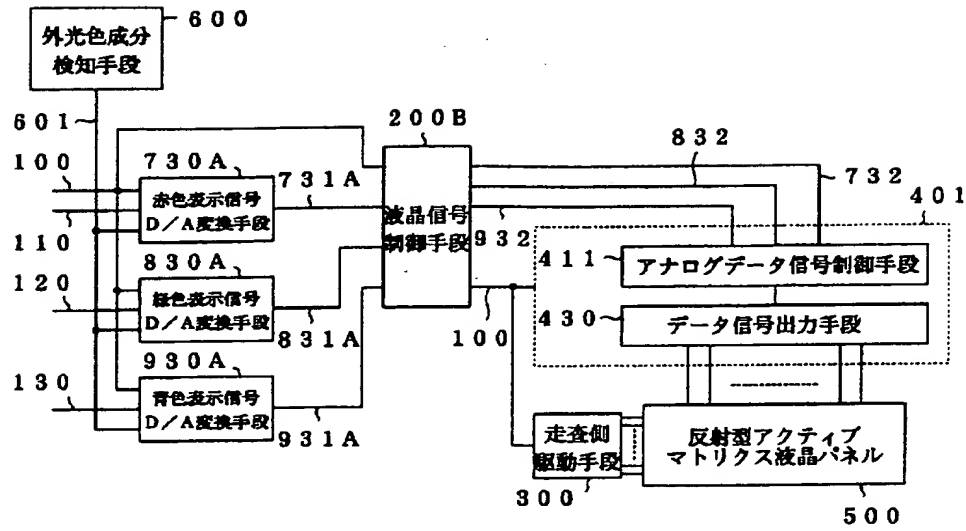
- 100 表示タイミング信号
- 101 液晶パネル表示用タイミング信号
- 110 赤色表示信号
- 111 赤色液晶パネル表示信号
- 112 赤色液晶表示信号
- 120 緑色表示信号
- 121 緑色液晶パネル表示信号
- 122 緑色液晶表示信号
- 130 青色表示信号
- 131 青色液晶パネル表示信号
- 132 青色液晶表示信号
- 200A, 200B, 200C, 200D 液晶信号制御手段
- 300 走査側駆動手段
- 400 データ側駆動手段

- 401 アナログ用のデータ側駆動手段
- 402 各色表示信号階調制御手段内蔵のデータ側駆動手段
- 403 各色表示信号 D/A 変換手段内蔵のデータ側駆動手段
- 410 デジタルデータ信号制御手段
- 420 D/A 変換手段
- 430 データ信号出力手段
- 500 反射型アクティブマトリクス液晶パネル
- 600 外光色成分検知手段
- 601 色成分検知信号
- 700 赤色表示信号階調制御手段
- 710 赤色表示信号階調補正手段
- 720 赤色階調補正データ記憶手段
- 730A, 730B 赤色表示信号 D/A 変換手段
- 731A, 731B D/A 変換後赤色液晶表示信号
- 732 D/A 変換後赤色液晶パネル表示信号
- 800 緑色表示信号階調制御手段
- 810 緑色表示信号階調補正手段
- 820 緑色階調補正データ記憶手段
- 830A, 830B 緑色表示信号 D/A 変換手段
- 831A, 831B D/A 変換後緑色液晶表示信号
- 832 D/A 変換後緑色液晶パネル表示信号
- 900 青色表示信号階調制御手段
- 910 青色表示信号階調補正手段
- 920 青色階調補正データ記憶手段
- 930A, 930B 青色表示信号 D/A 変換手段
- 931A, 931B D/A 変換後青色液晶表示信号
- 932 D/A 変換後青色液晶パネル表示信号

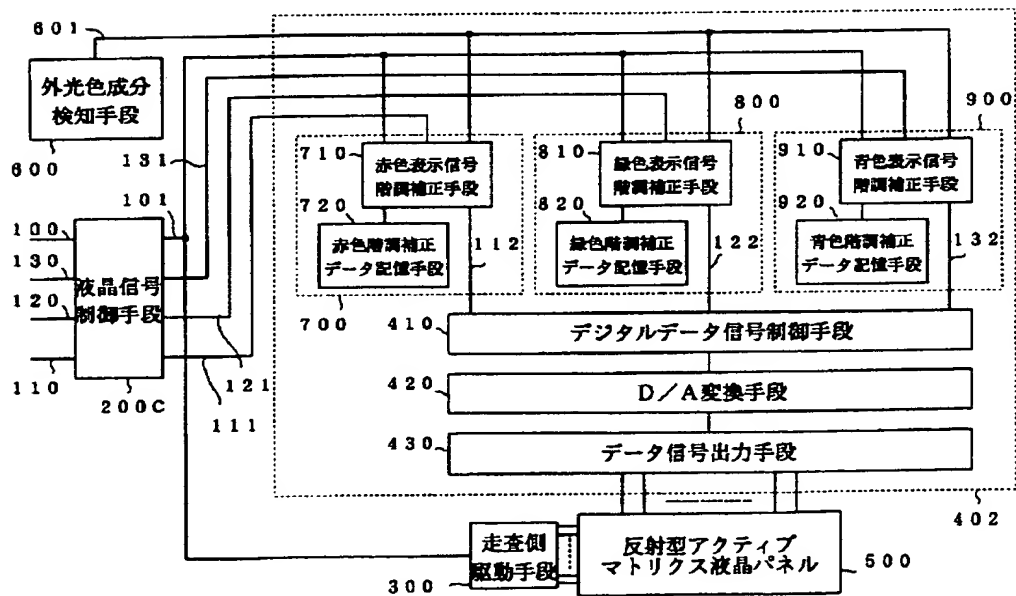
【図 1】



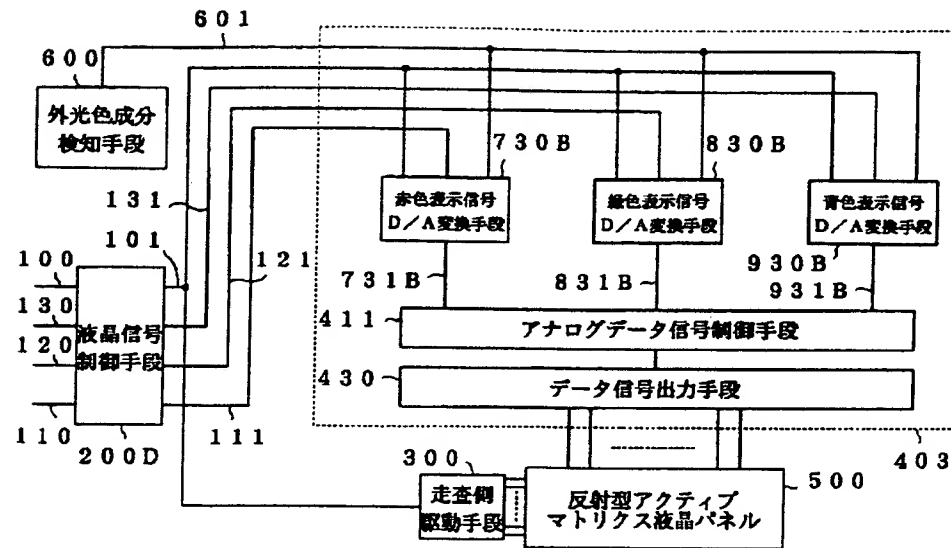
【図 2】



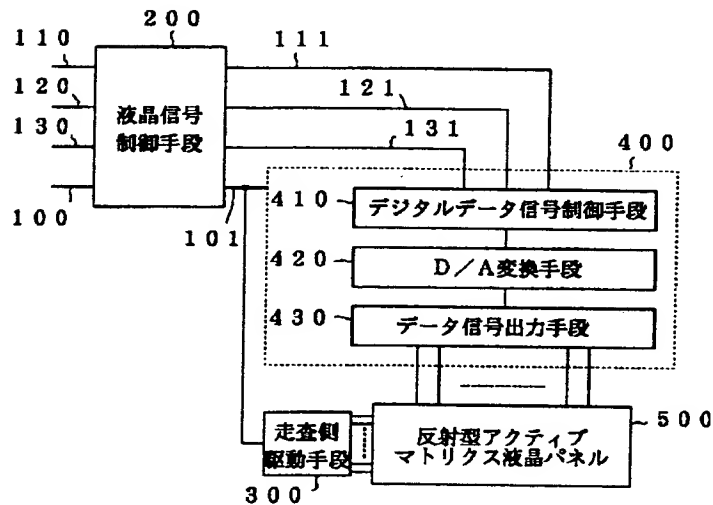
【図 3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC14 NC22 NC23 NC24 NC26
 NC34 NC50 NC55 NC59 NC90
 ND02 ND17 ND24 ND58 NE10
 5C006 AA16 AA22 AF46 AF63 AF71
 AF83 AF85 BB16 BB28 BC03
 BC13 BC16 FA18 FA21 FA41
 FA51 FA56